

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10224821 A**

(43) Date of publication of application: **21.08.98**

(51) Int. Cl.

**H04N 13/02**  
**G03B 35/00**  
**H04N 13/04**

(21) Application number: **09025242**

(22) Date of filing: **07.02.97**

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor:  
**IIJIMA KATSUMI**  
**MORI KATSUHIKO**  
**MORISHIMA HIDEKI**  
**KURAHASHI SUNAO**

(54) **COMPOUND-EYE CAMERA AND VIDEO DISPLAY SYSTEM USING THE SAME**

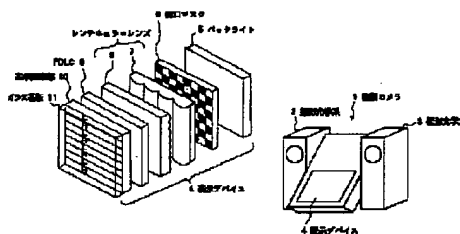
is obtained at a prescribed view position.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the compound-eye camera provided with a stereoscopic display function where no high display speed (frame rate) is required in the case of displaying a stereoscopic video image.

SOLUTION: The compound-eye camera 1 is provided integrally with image pickup optical systems 2, 3 and a display device 4, two images having a parallax picked up by the image pickup optical systems 2, 3 are split as stripes in a horizontal direction and arranged alternately by one line each to be synthesized with a stripe image and the stripe synthesis image is displayed on the display device 4 by an incorporated display control section. The display device 4 is configured to be sequential stacks of a back light 5, an aperture mask 6 having a chequer opening, lenticular lenses 7, 8, a PDLC 9, a display picture element section 10 and a glass board 11, and different directivity is provided to a display of an odd numbered line and a display of an even numbered line of a strip image and a stereoscopic vision



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-224821

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 13/02

H 0 4 N 13/02

G 0 3 B 35/00

G 0 3 B 35/00

H 0 4 N 13/04

H 0 4 N 13/04

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 20 頁)

(21)出願番号

特願平9-25242

(22)出願日

平成9年(1997) 2月7日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 飯島 克己

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 森 克彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 森島 英樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 若林 忠

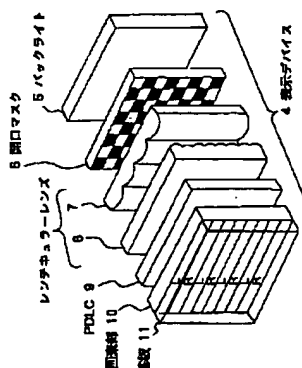
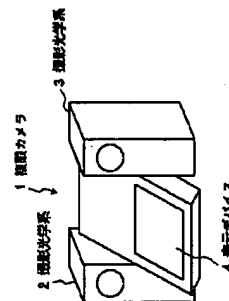
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複眼カメラおよびその複眼カメラを用いた映像表示システム

(57)【要約】

【課題】 立体映像を表示するにあって高い表示速度  
(フレームレート)が要求されることのない立体表示機  
能を備えた複眼カメラを提供する。

【解決手段】 複眼カメラ1は、撮像光学系2、3と表  
示デバイス4とが一体的に設けられ、撮像光学系2、3  
により撮影された視差を有する2枚の画像をそれぞれ水  
平方向にストライプ状に分割し、1ラインづつ交互に配  
列してストライプ状の画像に合成し、該ストライプ状の  
合成画像を表示デバイス4に表示させる表示制御部が内  
蔵されている。表示デバイス4は、バックライト5、市  
松状の開口を有する開口マスク6、レンチキュラーレン  
ズ7、8、PDLC9、表示画素部10、ガラス基板1  
1が順に重ねられた構成となっており、表示されるスト  
ライプ画像の奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに  
異なる指向性を持ち、所定の観察位置において立体表示  
を得られる構成となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の撮像手段と、1つまたは複数の走査線毎に画像が分割されてストライプ状に表示され、該ストライプ画像の奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持ち、所定の観察位置において立体表示を得られる表示手段と、が一体的に構成された複眼カメラであって、

前記複数の撮像手段により撮影された視差を有する2枚の画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、1ラインずつ交互に配列してストライプ状の画像に合成し、該ストライプ状の合成画像を前記表示手段に表示させる表示制御手段が内蔵されたことを特徴とする複眼カメラ。

【請求項2】 請求項1に記載の複眼カメラにおいて、前記表示手段は自発光型の表示素子を有し、前記表示素子により前記ストライプ画像の奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持たせる発光パターンを形成することを特徴とする複眼カメラ。

【請求項3】 請求項1に記載の複眼カメラにおいて、前記表示手段は、照明光源と、前記照明光源からの光を透過する市松状の開口を有する開口マスクと、前記開口マスクを透過した光束に対して、前記ストライプ画像の奇数ラインと偶数ラインとに対応して異なる指向性を持たせる第1のレンチキュラーレンズと、前記第1のレンチキュラーレンズを透過した光束に対して、前記ストライプ画像の各ラインに対応する視域を持たせる第2のレンチキュラーレンズと、前記ストライプ画像を表示する液晶表示手段と、を有すること特徴とする複眼カメラ。

【請求項4】 請求項1に記載の複眼カメラにおいて、前記複数の撮像手段により撮影された視差画像が保持される記憶手段がさらに内蔵され、前記表示制御手段は、前記記憶手段に保持された視差画像をストライプ状に合成して前記表示手段に表示させることを特徴とする複眼カメラ。

【請求項5】 請求項1に記載の複眼カメラにおいて、立体映像撮影モードと2次元映像撮影モードとを選択的に設定するモード設定手段を有し、前記表示手段は、奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持たせた立体映像表示と、各ラインの表示には指向性を持たせない2次元映像表示が可能に構成され、

前記表示制御手段は、立体映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された視差画像をストライプ状に合成して前記表示手段に立体映像表示させ、2次元映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された2次元の画像を前記表

メラ。

【請求項6】 請求項5に記載の複眼カメラにおいて、前記2次元映像撮影モードがパノラマ映像撮影モードであり、

前記表示制御手段は、パノラマ映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影されたオーバーラップ部分を有する左右の画像を、そのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像とし、該パノラマ画像を前記表示手段に2次元映像表示させることを特徴とする複眼カメラ。

【請求項7】 請求項5に記載の複眼カメラにおいて、前記モード設定手段は記録モードと再生モードを選択的に設定する機能をさらに有し、

前記複数の撮像手段により撮影された画像が保持される記憶手段と、

記録モードが設定されると、前記記憶手段に前記複数の撮像手段により撮影された視差画像または2次元の画像を保持させ、再生モードが設定されると、前記記憶手段に保持された視差画像または2次元の画像を読み出す制御手段と、がさらに内蔵され、

前記表示制御手段は、前記記憶手段から読み出された視差画像または2次元の画像を合成して前記表示手段に表示させることを特徴とする複眼カメラ。

【請求項8】 請求項7に記載の複眼カメラにおいて、前記記憶手段に保持される2次元の画像が前記複数の撮像手段により撮影されたオーバーラップ部分を有する左右の画像であり、

前記表示制御手段は、前記記憶手段から前記オーバーラップ部分を有する左右の画像が読み出された場合には、左右の画像をそのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像とし、該パノラマ画像を前記表示手段に2次元映像表示させることを特徴とする複眼カメラ。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8に記載の複眼カメラにおいて、

インタフェースケーブルを介して外部装置と接続されるデジタル・インタフェースがさらに内蔵され、

前記制御手段は、前記表示制御手段により合成された画像を前記デジタル・インタフェースを介して送出することを特徴とする複眼カメラ。

【請求項10】 複数の撮像手段を備え、前記撮像手段により視差を有する画像が撮影される複眼カメラにおいて、

前記撮像手段により撮影された視差を有する画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、交互に配列してストライプ状の画像を合成する画像合成手段と、インタフェースケーブルを介して外部装置と接続されるデジタル・インタフェースと、前記画像合成手段により合成された画像を前記デジタル・インタフェースを介して送出

メラ。

【請求項11】 請求項10に記載の複眼カメラにおいて、

立体映像撮影モードと2次元映像撮影モードとを選択的に設定するモード設定手段を有し、

前記画像合成手段は、立体映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された視差画像をストライプ状に合成し、2次元映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された画像から2次元の合成画像を得ることを特徴とする複眼カメラ。

【請求項12】 請求項11に記載の複眼カメラにおいて、

前記2次元映像撮影モードがパノラマ映像撮影モードであり、

前記画像合成手段は、パノラマ映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影されたオーバーラップ部分を有する左右の画像を、そのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像とすることを特徴とする複眼カメラ。

【請求項13】 請求項10または請求項11に記載の複眼カメラにおいて、

前記複数の撮像手段により撮影された画像が保持される記憶手段がさらに内蔵され、

前記制御手段は、前記記憶手段から画像を読み出し、該読み出した画像を前記画像合成手段により合成させ、該合成画像を前記デジタル・インタフェースを介して送出することを特徴とする複眼カメラ。

【請求項14】 請求項9、請求項10乃至請求項13のいずれか1項に記載の複眼カメラとパーソナルコンピュータとがインタフェースケーブルを介して接続された映像表示システムであって、

前記パーソナルコンピュータは、1つまたは複数の走査線毎に画像が分割されてストライプ状に表示され、該ストライプ画像の奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持ち、所定の観察位置において立体表示が得られる立体ディスプレイを備え、前記複眼カメラから送出された合成画像を前記立体ディスプレイに表示させることを特徴とする映像表示システム。

【請求項15】 請求項14に記載の映像表示システムにおいて、

前記複眼カメラは、撮影された画像または記憶装置から読み出した画像をインタフェースケーブルを介して送出する機能を備え、

前記複眼カメラとインタフェースケーブルを介して接続され、視差を有する2枚の画像が送出された場合は、各画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、1ラインずつ交互に配列してストライプ状の画像に合成し、オーバーラップ部分を有する左右の画像が送出された場合

方向に合わせてパノラマ画像に合成するアダプタ手段を有し、

前記パーソナルコンピュータが前記アダプタ手段とインタフェースケーブルを介して接続され、前記アダプタ手段から送出された合成画像を前記立体ディスプレイに表示することを特徴とする映像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体映像および2次元映像の撮影・表示が可能な複眼カメラに関する。さらには、その複眼カメラを用いた映像表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術】立体映像を撮影・表示するシステムとしては、例えば特開昭62-21396号公報に開示されているような立体テレビ装置などがあり、基本的に複数のカメラから視差を持った一組の映像を得て、これをそのシステム専用の立体映像表示装置に立体表示することにより撮影者に立体映像が提供される構成となっている。このような立体映像表示システムは、一般に、撮影を行うためのカメラと立体映像を表示するディスプレイとが分離された構成となっており、通常は、カメラをディスプレイから切り離して撮影を行った後、ディスプレイに映像を表示して編集するといった作業が行われる。

【0003】また、立体表示を得る方式としては、右眼用画像と左眼用画像に対して偏光状態を異ならせ、偏光めがねを用いて左右の画像を分離する立体テレビの方式を用いるものがある。具体的には、偏光状態を異ならせるためにディスプレイ側に液晶シャッターを設け、ディスプレイの表示画像のフィールド信号に同期させて偏光状態を切り替え、偏光めがねをかけた観察者が時分割で片目ずつ左右画像を分離して立体視を可能にする。しかし、この方式では、観察者は常に偏光めがねをかけなければならないという煩わしさがあった。

【0004】偏光めがねを用いない立体表示方式としては、ディスプレイの前面にレンチキュラーレンズを設け、空間的に左右の眼に入る画像を分離するようにしたものがある。図11はレンチキュラーレンズを用いた立体表示方式の説明図で、(a)は観察者の頭上方向からみた液晶ディスプレイの表示画素部の断面図、(b)は表示画素部のフィルタ構成を示す図である。

【0005】表示画素部60は液晶ディスプレイの表示画素を示すもので、ここではガラス基板、カラーフィルタ、電極、偏光板、バックライトなどは省略している。この表示画素部60は、図11(b)に示すように、画素を形成するカラーフィルタを配置した開口部61と画素間を分離するブラックマトリクス62とからなる。液晶ディスプレイの表示面には、断面が半円状で各々紙面に直角方向に延びるシリンドリカルレンズからなるレンチ

晶ディスプレイの表示画素部60が位置するようになっている。表示画素部60は図示するようにレンチキュラーレンズ63の一つのピッチに対応して右眼用画像

(R)、左目用画像(L)がストライプ状に対となるように交互に配置されており、レンチキュラーレンズ63により観察者の右眼 $E_R$ 、左眼 $E_L$ に光学的に分離して結像され、これにより立体視が可能となる。

【0006】なお、図11(a)には、ディスプレイの中央部分のレンチキュラーレンズにより右眼用、左眼用画像の各々を観察できる空間的領域のみが示されているが、他の各レンチキュラーレンズについても同様に左右に分離した空間的領域があり、これらの領域が観察者の左右の眼の位置で重なることにより画面全体にわたって一様に左右画像が分離して観察される。

【0007】上述の立体表示方式の他、特開平5-107663号公報および特開平7-234459号公報に開示されているような方式もある。一例として、図12に特開平7-234459号公報に開示されている立体画像表示装置の基本構成を示す。

【0008】この立体画像表示装置は、マトリクス型面光源70とレンチキュラーレンズ71からなる光指向性切り替え装置72と透過型表示装置73とから構成される。右眼用のストライプ状の光源(図12(b)の70R)が点灯しているときは、これに同期して右眼用の画像(図12(c)の73R)を奇数フレーム(フィールド)で表示し、左眼用のストライプ状の光源(図12(b)の70L)が点灯しているときは、これに同期して左眼用の画像(図12(c)の73L)を偶数フレーム(フィールド)で表示することにより、各画素を偶数フレーム(フィールド)と奇数フレーム(フィールド)に応じて全て用いることができる。この場合には、画素の分割を行う必要はない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来は複眼カメラと立体表示ディスプレイとが分離されたシステム構成になっており、複眼カメラ自体に立体映像を表示する機能は設けられていない。そのため、通常は、複眼カメラをディスプレイから切り離して撮影を行った後、ディスプレイに映像を表示して編集するといった作業が行われていた。しかし、このような撮影作業では、良好な立体映像が得られているかについては編集の際にしか判断できず、良好な立体映像を簡単に得ることは困難であった。そこで、撮影しながらその場で立体映像を確認できる、表示機能を備えた複眼カメラの提供が強く望まれていた。

【0010】また、上記のような従来の立体表示システムでは、現在の画像システムの主流であるパーソナルコンピュータを用いたシステムへの接続については考慮されていなかったため、複眼カメラで撮影した立体映像を

場合、ユーザは改めてシステムを構築する必要があり、ユーザの負担が大きなものになってしまう。

【0011】なお、上述したような液晶ディスプレイの表面にレンチキュラーレンズを設けて立体視を得るものにおいては、レンズなどからの表面反射で画質が損なわれたり、液晶ディスプレイのブラックマトリクスがモアレ縞となって見えたりし、良好な映像表示を得られないという問題がある。また、右眼画像と左眼画像の2枚の視差画像を時分割で表示することにより立体視するものにおいては、フリッカの発生を解決するために画像の切替を高速で行わなければならないという問題がある。例えば、「テレビジョン学会誌」、磯野他、Vol. 41, No. 6, pp549~555, 1987には、「時分割立体視の成立条件」についての報告があり、それによるとフィールド(フレーム)周波数30Hzの時分割方式では立体視できないことが示されている。さらに、両眼を交互に開閉した場合のフリッカが知覚されない限界の周波数(臨海融合周波数CFFという)は約55Hzであり、フリッカの点からいえばフィールド(フレーム)周波数は少なくとも110Hz以上必要であることが示されている。このように、従来用いられていた表示方式においては、透過型表示装置として、高速表示のできる表示デバイスが必要であるという問題がある。以上のことから、複眼カメラや映像表示システムに立体表示機能を設けるにあたっては、上述の立体表示方式における各問題を考慮する必要もあった。

【0012】本発明の目的は、上記課題を解決し、立体映像を表示するにあって高い表示速度(フレームレート)が要求されることのない立体表示機能を備えた複眼カメラを提供することにある。さらには、立体映像をパーソナルコンピュータに取り込んで表示できる映像表示システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の複眼カメラは、複数の撮像手段と、1つまたは複数の走査線毎に画像が分割されてストライプ状に表示され、該ストライプ画像の奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持ち、所定の観察位置において立体表示を得られる表示手段と、が一体的に構成された複眼カメラであって、前記複数の撮像手段により撮影された視差を有する2枚の画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、1ラインづつ交互に配列してストライプ状の画像に合成し、該ストライプ状の合成画像を前記表示手段に表示させる表示制御手段が内蔵されたことを特徴とする。

【0014】上記の場合、前記表示手段は自発光型の表示素子を有し、前記表示素子により前記ストライプ画像の奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持たせる発光パターンを形成する構成であってもよ

【0015】また、前記表示手段は、照明光源と、前記照明光源からの光を透過する市松状の開口を有する開口マスクと、前記開口マスクを透過した光束に対して、前記ストライプ画像の奇数ラインと偶数ラインとに対応して異なる指向性を持たせる第1のレンチキュラーレンズと、前記第1のレンチキュラーレンズを透過した光束に対して、前記ストライプ画像の各ラインに対応する視域を持たせる第2のレンチキュラーレンズと、前記ストライプ画像を表示する液晶表示手段と、を有する構成としてもよい。

【0016】さらに、前記複数の撮像手段により撮影された視差画像が保持される記憶手段がさらに内蔵され、前記表示制御手段が、前記記憶手段に保持された視差画像をストライプ状に合成して前記表示手段に表示させるように構成してもよい。

【0017】さらに、立体映像撮影モードと2次元映像撮影モードとを選択的に設定するモード設定手段を有し、前記表示手段が、奇数ラインの表示と偶数ラインの表示とに異なる指向性を持たせる立体映像表示と、各ラインの表示には指向性を持たせない2次元映像表示が可能に構成され、前記表示制御手段が、立体映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された視差画像をストライプ状に合成して前記表示手段に立体映像表示させ、2次元映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された2次元の画像を前記表示手段に2次元映像表示させるように構成してもよい。

【0018】上記の場合、前記2次元映像撮影モードがパノラマ映像撮影モードであり、前記表示制御手段が、パノラマ映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影されたオーバーラップ部分を有する左右の画像を、そのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像とし、該パノラマ画像を前記表示手段に2次元映像表示させるように構成してもよい。

【0019】さらに、前記モード設定手段は記録モードと再生モードとを選択的に設定する機能をさらに有し、前記複数の撮像手段により撮影された画像が保持される記憶手段と、記録モードが設定されると、前記記憶手段に前記複数の撮像手段により撮影された視差画像または2次元の画像を保持させ、再生モードが設定されると、前記記憶手段に保持された視差画像または2次元の画像を読み出す制御手段と、がさらに内蔵され、前記表示制御手段が、前記記憶手段から読み出された視差画像または2次元の画像を合成して前記表示手段に表示させるように構成してもよい。

【0020】上記の場合、前記記憶手段に保持される2次元の画像が前記複数の撮像手段により撮影されたオーバーラップ部分を有する左右の画像であり、前記表示制御

る左右の画像が読み出された場合には、左右の画像をそのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像とし、該パノラマ画像を前記表示手段に2次元映像表示させるように構成してもよい。

【0021】上述のいずれかの複眼カメラにおいて、インタフェースケーブルを介して外部装置と接続されるデジタル・インタフェースがさらに内蔵され、前記制御手段が、前記表示制御手段により合成された画像を前記デジタル・インタフェースを介して送出するように構成してもよい。

【0022】第2の発明の複眼カメラは、複数の撮像手段を備え、前記撮像手段により視差を有する画像が撮影される複眼カメラにおいて、前記撮像手段により撮影された視差を有する画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、交互に配列してストライプ状の画像を合成する画像合成手段と、インタフェースケーブルを介して外部装置と接続されるデジタル・インタフェースと、前記画像合成手段により合成された画像を前記デジタル・インタフェースを介して送出する制御手段と、が内蔵されたことを特徴とする。

【0023】上記の場合、立体映像撮影モードと2次元映像撮影モードとを選択的に設定するモード設定手段を有し、前記画像合成手段が、立体映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された視差画像をストライプ状に合成し、2次元映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影された画像から2次元の合成画像を得るように構成してもよい。この場合、前記2次元映像撮影モードがパノラマ映像撮影モードであり、前記画像合成手段が、パノラマ映像撮影モードが設定された場合は、前記複数の撮像手段により撮影されたオーバーラップ部分を有する左右の画像を、そのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像とするように構成してもよい。

【0024】上述の第2の発明の複眼カメラにおいて、前記複数の撮像手段により撮影された画像が保持される記憶手段がさらに内蔵され、前記制御手段が、前記記憶手段から画像を読み出し、該読み出した画像を前記画像合成手段により合成させ、該合成画像を前記デジタル・インタフェースを介して送出するように構成してもよい。

【0025】本発明の映像表示システムは、上述のデジタル・インタフェースを備えたいずれかの複眼カメラとパーソナルコンピュータとがインタフェースケーブルを介して接続された映像表示システムであって、前記パーソナルコンピュータは、1つまたは複数の走査線毎に画像が分割されてストライプ状に表示され、該ストライプ画像の奇数ラインによる表示と偶数ラインによる表示とに異なる指向性を持たせて所定の観察位置において立体表示を得る立体ディスプレイを備え、前記複眼カメラか

せることを特徴とする。

【0026】上記の場合、前記複眼カメラは、撮影された画像または記憶装置から読み出した画像をインタフェースケーブルを介して送出する機能を備え、前記複眼カメラとインタフェースケーブルを介して接続され、視差を有する2枚の画像が送出された場合は、各画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、1ラインずつ交互に配列してストライプ状の画像に合成し、オーバーラップ部分を有する左右の画像が送出された場合には、各画像をそのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせてパノラマ画像に合成するアダプタ手段を有し、前記パーソナルコンピュータが前記アダプタ手段とインタフェースケーブルを介して接続され、前記アダプタ手段から送出された合成画像を前記立体ディスプレイに表示するように構成してもよい。

【0027】上述のとおりの本発明によれば、複眼カメラ自体に立体表示が可能な表示手段が設けられているので、撮影しながらその場で立体映像を確認して、視差の調整など種々の調整を行える。

【0028】また、表示手段は、1つまたは複数の走査線毎に画像が分割されてストライプ状に表示され、該ストライプ画像の奇数ラインによる表示と偶数ラインによる表示とに異なる指向性を持たせて所定の観察位置において立体表示を得る構成となっており、右眼用画像と左眼用画像の2枚の視差画像が画面上に同時に表示されるので、立体映像の表示速度（フレームレート）は、従来の視差画像を時分割で表示するものに比べて1/2と遅い。

【0029】また、表示手段として照明光源からの光束がレンチキュラーレンズを介して液晶表示手段を照明するように構成されているものを用いたものにおいては、液晶表示手段を照明した光束（画像）を観察するようになっており、従来のように液晶表示手段の全面にはレンズは設けられていない。したがって、立体表示の際に、レンズなどからの表面反射で画質が損なわれたり、液晶ディスプレイのブラックマトリクスがモアレ縞と見えたりすることはない。

【0030】さらに、本発明の複眼カメラは、インタフェースケーブルを介して外部装置と接続されるデジタル・インタフェースが内蔵され、撮影された視差を有する2枚の画像をそれぞれ水平方向にストライプ状に分割し、1ラインずつ交互に配列してストライプ状の画像に合成した合成画像をデジタル・インタフェースを介して送出するように構成されているので、インタフェースケーブルを介してパーソナルコンピュータとの接続が可能で、撮影した立体画像をパーソナルコンピュータに取り込むことができる。本発明では、パーソナルコンピュータ側に、取り込まれた合成画像を立体表示可能な表示手段、すなわちストライプ画像の奇数ラインによる表示と

の観察位置において立体表示を得るような表示手段が備えられているので、取り込まれた合成画像をパーソナルコンピュータ側で立体表示できる。

【0031】上記のようにパーソナルコンピュータを用いたシステムの構築が可能になっている本発明によれば、ユーザは、複眼カメラで撮影した立体映像をパーソナルコンピュータに取り込んで表示しようとした場合に改めてシステムを構築する必要はない。

【0032】ここで、表示制御手段とは、後述する実施形態の信号処理回路における信号処理およびその信号処理結果に基づくLCD制御部による表示制御を行う手段をいう。また、画像合成手段とは信号処理回路における信号処理を行う手段をいう。

【0033】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0034】＜実施形態1＞図1は本発明の複眼カメラの一実施形態を示す構成図である。同図において、複眼カメラは、左右に設けられた撮像光学系2、3と、これら撮像光学系2、3にて撮影された視差画像に基づいて立体映像および2次元映像の表示がなされる表示デバイス4とが一体的に設けられ、その表示デバイス4における映像表示を制御する回路（不図示）が内蔵された構成となっている。

【0035】撮像光学系2、3のそれぞれはレンズを中に持つ鏡筒を有し、立体映像あるいはパノラマ映像を得るために左右に配置され、基線長を長くとれるように構成されている。本形態では、撮像光学系2、3は表示デバイス4の左右に設けられ、その相対位置関係は固定されている。表示デバイス4はチルト方向に回転可能になっており、表示デバイス4がチルト方向に回転しても撮像光学系2、3の相対位置関係は変わらないようになっている。

【0036】表示デバイス4は、照明光源となるバックライト5、光が透過する市松状の開口を有するマスクパターンが形成された開口マスク6、レンチキュラーレンズ7、8、PDL C（高分子分散型液晶）9、液晶層により構成された表示画素部10、ガラス基板11が順次重ねられた構成になっており、設定モードに応じて立体映像またはパノラマ映像の表示が可能である。開口マスク6のマスクパターンは、クロムなどの金属蒸着膜または光吸収材料からなり、ガラスまたは樹脂からなるマスク基板上に既知のパターニングにより形成される。開口マスク6と液晶表示画素部10の間に設けられたレンチキュラーレンズ7、8は、透明樹脂またはガラス性のマイクロレンズで、互いに直交する配置となっている。なお、図1示した表示デバイス4の構成には、偏光板、カラーフィルタ、電極、ブラックマトリクス、反射防止膜などは省略されている。

アバリアレンチ方式と呼ばれる以下のような表示原理に基づいて行われる。

【0038】図2(a)はリアバリアレンチ方式のディスプレイの表示原理図をである。リアバリアレンチ方式のディスプレイは、バックライト901、市松状マスク902、レンチキュラーレンズA903、レンチキュラーレンズB904、PDL C(高分子分散型液晶)905、表示用LCD906からなる。まずバックライト901から光を照射し市松状マスク902を通す。これは左右の画像をディスプレイからそれぞれ指向性を持たせて表示する照射光に分離するためである。分離した照射光はレンチキュラーレンズ903、レンチキュラーレンズ904に入射する。レンチキュラーレンズ903はレンチキュラーレンズが縦に並べられており、ここに市松状マスク902によって分離した光が入射すると、右画像表示用に分離した光はディスプレイに対して左、すなわち観察者の右眼907の方へ、左画像表示用に分離した光はディスプレイに対して右、すなわち観察者の左眼908の方へ、屈折して進む。同様にレンチキュラーレンズ904はレンチキュラーレンズが横に並べられている。レンチキュラーレンズ903が左右方向の画像を分離していたのに対して、レンチキュラーレンズ904では上下方向の視域を広げる役割をする。このようにして指向性を持った光に分離する。一方、表示用LCD906には立体視画像表示制御部によって垂直走査方向の1ラインおきに左画素910、右画素909が並ぶようにして配置しておく。ここでレンチキュラーレンズ903、レンチキュラーレンズ904を透過したPDL C905を通過して照射されるとストライプ状に並べられた画素のうち、右画素909は観察者に対する視域の右の方へ、左画素910は観察者に対する視域の左の方へ表示され、観察者は立体視画像を観察することができる。

【0039】以下、PDL C905の動作原理について説明する。PDL C905は図2(b)に示すよう液晶分子911を含む特殊ポリマー912が電極913の間に存在し、この外側が基材914によって挟まれている。ここで電極間に電圧をかけた状態では特殊ポリマー912内の液晶分子911は透過状態となる。従って、レンチキュラーレンズ903、レンチキュラーレンズ904と通過した左右に指向性を持った光はそのまま透過していくため、表示用LCD906上の画像は左右に分離して観察者は立体視画像を観察することができる。一方電圧をかけないときには特殊ポリマー912内の液晶分子911は散乱状態となる。従ってレンチキュラーレンズ903、レンチキュラーレンズ904と通過した左右に指向性を持った光はその指向性を失い、表示用LCD906上の画像は2次元の画像として表示される。PDL C905上の表示切替はPC9内の立体視画像表示制御部802からの制御信号により制御する。また、こ

2次元の画像と3次元画像(立体視画像)を設定モードに応じて切り替えて表示することができる。

【0040】上述したように構成される本実施形態の複眼カメラ1では、撮像光学系2、3により撮影された左右の画像は複眼カメラ1の本体にある記憶装置(不図示)に一旦記憶された後、該記憶装置から映像信号として表示デバイス4へ送出される。表示デバイス4では、設定モードに応じてその撮像光学系2、3から送出された映像信号(左右の画像)を基に立体映像またはパノラマ映像の表示が行われる。

【0041】立体映像撮影モードの場合は、撮像光学系2、3により左右の視差画像が撮影され、この左右の視差画像が映像信号として表示デバイス4に送られる。表示デバイス4では、左右の視差画像が上下方向に交互に横ストライプ状に配列され、そのストライプ状の合成画像が液晶表示画素部10に表示され、バックライト5からの光が開口マスク6の各開口を透過し、レンチキュラーレンズ7、8、PDL C9をそれぞれ介して液晶表示画素部10が照明される。この液晶表示画素部10の照明では、PDL C9に電界がかけられており(PDL C9は透明状態になっている。)、上述したリアバリアレンチ方式の表示原理により観察者の両眼には左右の視差画像が分離して観察され、立体的な映像の表示がなされる。

【0042】パノラマ映像撮影モードの場合は、撮像光学系2、3によりオーバーラップした左右の画像が撮影され、この左右の画像が映像信号として表示デバイス4に送られる。表示デバイス4では、左右の画像がそのオーバーラップ部分が重なるように横方向に合わせられたパノラマ画像(重複部分は左右いずれかの画像が用いられる)とされ、そのパノラマ画像が液晶表示画素部10に表示される。このパノラマ映像撮影モードにおける液晶表示画素部10の照明では、PDL C9には電界はかけられず、指向性を持たされた光はこのPDL C9内の液晶分子により散乱し、指向性がくずれた状態で液晶表示画素部10を照明する。これにより、観察者は2次元のディスプレイとしてパノラマ画像を観察することになる。

【0043】なお、上述の表示デバイス4は、走査線の奇数ラインによる表示と偶数ラインによる表示とに異なる指向性を持たせる発光パターンを形成する、LEDなどの自発光型の表示素子を用いて構成してもよい。また、垂直走査方向の1ラインおきに左画素910、右画素909が並ぶようにして配置された構成となっているが、垂直走査方向の複数のライン毎に左画素910、右画素909が並ぶようにしてもよい。

【0044】以上説明したように、本形態の複眼カメラでは撮像光学系2、3にて撮影された画像は表示デバイス4にて立体映像またはパノラマ映像として表示される



でき、また撮影をしながら観察することもできる。また、表示デバイス4はチルト方向に回転可能に構成されているので、表示デバイス4の向きを撮影者の最も観察し易い方向に設定でき、撮影者は最適な観察位置で立体映像またはパノラマ映像を観察することができる。

【0045】次に、この複眼カメラの具体的な構成について詳細に説明する。図3は、図1に示した複眼カメラの具体的な構成を示すブロック図である。

【0046】CCD (Charge Coupled Device) 20 a, 20 bは、それぞれ複眼カメラ1の左右の撮像光学系2, 3を構成する撮像素子で、これらはCCD駆動回路24によりその駆動が制御される。CCD 20 a, 20 bからの左右の画像信号はそれぞれCDS/AGC (Correlated Double Sampling: 相関2重サンプリング回路 / Automatic Gain Control: 自動利得制御) 21, 21 b、クランプ回路22 a, 22 b、A/D変換回路23 a, 23 bを介して信号処理回路27に入力されており、これら左右の画像信号の生成に関する駆動回路および処理回路は全てタイミング・ジェネレータ25の制御により同期が取られるようになっている。

【0047】信号処理回路27は、色処理回路26 a, 26 b、プロセス・メモリ31 a, 31 b、圧縮/伸長回路32、VRAM 28のそれぞれと接続されており、A/D変換回路23 a, 23 bにてデジタル信号に変換された左右の画像信号を色処理回路26 a, 26 bに入力して色変換処理を施したり、その色変換処理が施された左右のデジタル画像信号を所定の画素サイズに変換し上下1ラインづつ交互にVRAM 28へ転送したり、さらには画像データをプロセス・メモリ31 a, 31 bに保存したりするといった信号処理を行う。なお、後述するようにプロセス・メモリ31 a, 31 bに保持された画像の画素数とLCD 30の表示画像の画素数は同数とは限らないことから、信号処理回路27には上述の処理機能の他、画素数の違いに応じた間引きや補間を行う処理機能も備えられている。

【0048】液晶ディスプレイ (LCD: Liquid crystal display) 30は複眼カメラ1の表示デバイス4を構成するもので、LCD制御部29により駆動制御される。VRAM 28は表示用メモリでLCD 30に表示される画像に関する十分な容量を有しており、LCD制御部29によるLCD 30の表示制御によって、そのVRAM 28に書き込まれた内容がLCD 30上に表示される。このLCD制御部29によるLCD 30の表示制御は、設定モード (立体映像撮影またはパノラマ映像撮影など) に応じて行われる。

【0049】カメラ制御部40は撮影者による入力操作が行われる部で、映像の記録・再生の設定や各種モードの設定 (例えば立体映像撮影モードとパノラマ映像撮影モードの設定など) が行われる。このカメラ制御部40

39を介してMPU 36と接続されている。

【0050】MPU 36は、バスライン39を介して上述したプロセス・メモリ31 a, 31 bおよび圧縮/伸長回路32、記録媒体35との接続が行われるメモリ・インタフェース34、ワーク・メモリ37、マッチング回路38とそれぞれ接続されており、カメラ制御部40における設定入力に基づいて各部を制御する。記録媒体35としては、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリ等の種々のメモリを用いることができるが、ここではフラッシュメモリが用いられている。

【0051】メモリ・インタフェース34は、記録媒体35の空き領域にプロセス・メモリ31 a, 31 bに保持された映像信号をデジタル形式のままファイルとして保存したり、保存したファイルのファイル管理領域への登録を行ったりする。また、メモリ・インタフェース34は、記録媒体35の管理領域を調べ、登録されたファイル・データの読み出しを行う。

【0052】次に、この複眼カメラにおける記録・再生について詳細に説明する。本形態の複眼カメラは、立体映像撮影モードとパノラマ映像撮影モードの2つの撮影モードが設定可能であり、以下これらモードに分けて説明する。また、CCD 20 a, 20 bにより取り込まれる画像の蓄積には、フレーム単位で蓄積を行うフレーム蓄積モードとフィールド (1つのフレームは2つのフィールドで構成される) 単位で蓄積を行うフィールド蓄積モードの2つのモードがあるが、ここでは、フレーム蓄積モードを例に挙げて説明する。

【0053】(1) 立体映像撮影モード

撮影者がカメラ制御部40に対して立体映像撮影モードを設定し、映像の記録・再生等の入力を行うと、この入力操作に対する信号がカメラ制御部40からMPU 36へ送出され、MPU 36により各部の制御が行われる。

【0054】まず、撮影した画像の立体表示について説明する。

【0055】撮像光学系2, 3により撮影が行われると、CCD 20 a, 20 bにて結像された画像が光電変換され、左右の視差画像がCDS/AGC 21, 21 b、クランプ回路22 a, 22 b、A/D変換回路23 a, 23 bを介してそれぞれ信号処理回路27に入力される。この信号処理回路27に入力される左右の視差画像信号は、タイミング・ジェネレータ25の制御により同期が取られているので、信号処理回路27では時間的に左右同じ時刻に撮像された視差画像について以下の処理が行われる。

【0056】信号処理回路27は、A/D変換器23 a, 23 bによりデジタル信号に変換された左右の視差画像をそれぞれの色信号処理回路26 a, 26 bへ出力する。色信号処理回路26 a, 26 bでは、入力された左右の視差画像に対して既知の色変換処理が行われ、そ

に再び入力される。

【0057】色変換が施された左右の視差画像が入力されると、信号処理回路27は、その色変換が施された左右の視差画像に関する画像データをプロセス・メモリ31a、31bに保存するとともに、その左右の視差画像をLCD30の画素サイズに合うように変換し、上下1ラインずつ交互にインタレース合成された画像をVRAM28に書き込む。この処理により、CCD20a、20bからの左右の視差画像はそれぞれプロセス・メモリ31a、31bおよびVRAM28に保持されたことになる。

【0058】上記の信号処理回路27による画像合成を図4に模式的に示す。色信号処理回路26aにて色変換された左側画像は、図4に示す左側画像(a)のように640×480(L0~L479のライン)の有効画素を持ち、色信号処理回路26bにて色変換された右側画像は、図4に示す右側画像(b)のように640×480(R0~R479のライン)の有効画素を持つ。本形態では、これら左側画像(a)と右側画像(b)が、一方ではそのまま画像データとして信号処理回路27を介してプロセス・メモリ31a、31bに保存され、その一方では信号処理回路27にて以下の画像圧縮が施される。

【0059】まず、左側画像(a)と右側画像(b)をLCD30の表示サイズに合わせて例えば縦横1/2圧縮された320×240(L'0~L'239のライン、R'0~R'239のライン)の圧縮画像(c)、(d)に変換する。このような画像変換は、単純な間引きや補間処理により行うことができる。続いて、これら圧縮画像(c)、(d)を「L'0、R'1、L'2、...、R'237、L'238、R'239」の順で1ライン毎に交互に合成して合成画像(e)を生成する。この生成された合成画像(e)が、VRAM28に書き込まれる。

【0060】上述のようにして左右の視差画像に関する合成画像(e)がVRAM28に書き込まれると、LCD制御部29によってそのVRAM28に書き込まれた合成画像(e)が走査線毎に交互にLCD30(表示デバイス4)上に表示される。この表示の際、LCD制御部29は、カメラ制御部40における撮影モードが立体映像撮影モードに設定されていることから、PDL9に対して電界をかける。これにより、撮影者は撮像光学系2、3により撮影した画像をLCD30上で立体的に観察することができることになり、撮影をしながらその立体映像を見ることができる。

【0061】次に、撮影画像の記録について説明する。この撮影画像の記録は、撮影者がカメラ制御部40に対して画像記録開始の入力操作を行うことにより開始され、上述のプロセス・メモリ31a、31bに保持され

る以下のような処理によって行われる。

【0062】撮影者が画像記録開始の入力操作を行うと、カメラ制御部40からその旨を示す信号がMPU36へ送られる。MPU36は、まずプロセス・メモリ31a、31bに保持された各画像データを信号処理回路27を通じて1ラインずつ読み込んでインタレース合成し、該インタレース合成画像をワーク・メモリ37に一旦保持させる。その後、ワーク・メモリ37に保持されたインタレース合成画像を圧縮/伸長回路32へ送る。圧縮/伸長回路32では、その送出されたインタレース合成画像に対して既知の圧縮処理が行われる。圧縮処理が完了すると、MPU36はその圧縮された画像データを再びワーク・メモリ37に保持させる。

【0063】ワーク・メモリ37にプロセス・メモリ31a、31bに保持された左右の画像データに関するインタレース合成画像(圧縮データ)が保持されると、MPU36はその保持されたインタレース合成画像をメモリ・インターフェース34を通じて記録媒体35へ保存させる。このデータ保存の際、メモリ・インターフェース34は、記録媒体35の空き領域にプロセス・メモリ31a、31bに保持された映像信号をデジタル形式のままファイル名として保存するとともに、ファイル管理領域への登録を行う。例えば、左側画像には「s001L.jpg」、右側画像には「s001R.jpg」といったファイル名を付けて、左右圧縮画像をペアとして登録を行い、ファイル管理領域にそのペアを識別するための識別情報を同時に登録する。

【0064】次に、記録画像の再生について説明する。この記録画像の再生は、撮影者がカメラ制御部40に対して記録画像再生開始の入力操作を行うことにより開始され、上述の記録媒体35に保存された圧縮データをLCD30に表示させる、MPU36による以下のような処理によって行われる。

【0065】撮影者が記録画像再生開始の入力操作を行うと、MPU36はメモリ・インターフェース34を通じて記録媒体35に保存されたファイル登録データの読み出しを行わせる。このデータ読み出しの際、メモリ・インターフェース34は、まず記録媒体35の管理領域を調べ、全ファイル登録データをMPU36へ送る。

【0066】メモリ・インターフェース34からファイル登録データが送られると、MPU36はその送られた全ファイル登録データのうちから立体映像として再生可能なファイルを選択し、その選択したファイル名の一覧を任意の表示フォーマットに整え、信号処理回路27へ表示データとして送る。

【0067】ファイル名データの一覧が送られると、信号処理回路27によってそのファイル名データの一覧がVRAM28に書き込まれ、その書き込まれたファイル名データの一覧がLCD制御部29によってLCD30

【0068】ここで、撮影者がその表示されたファイル名データの一覧から再生したいファイルを選択し、その選択したファイルに関する画像を表示するようカメラ制御部40にて入力操作すると、カメラ制御部40からその旨を示す信号がMPU36へ送出される。MPU36は、その選択されたファイルに関するデータをメモリ・インターフェース34を通じて記録媒体35から読み出し、読み出したファイル・データをワーク・メモリ37へ転送する。

【0069】ワーク・メモリ37に転送されたファイル・データは、圧縮／伸長回路32に転送されて伸長処理が施された後、左右の画像データに分けられてそれぞれプロセス・メモリ31a, 31bに送られる。プロセス・メモリ31a, 31bに送られた画像データは、信号処理回路27によって上述したLCD30の表示サイズに合わせのための圧縮処理が施された後、さらに画像合成処理が施されてVRAM28に書き込まれる。そして、このVRAM28への書き込まれた内容が、上述した立体表示と同様にしてLCD制御部29によってLCD30に表示される。

#### 【0070】(2) パノラマ映像撮影モード

パノラマ映像撮影モードの場合には撮像光学系2, 3の配置が上述した立体映像撮影モードにおける配置と異なる。すなわち、撮像光学系2, 3はオーバーラップした左右2枚の画像が撮影されるような配置とされる。

【0071】撮影者がカメラ制御部40に対してパノラマ映像撮影モードを設定し、映像の記録・再生等の入力を行うと、この入力に対する信号がカメラ制御部40からMPU36へ送出され、MPU36により各部の制御が行われる。

【0072】まず、撮影した画像の立体表示について説明する。

【0073】撮像光学系2, 3により撮影した2つの画像をそれぞれの色処理回路26a, 26bへ入力するまでは、上述した立体映像撮影モードにおける立体表示の場合と同じ手順で信号処理が行われる。

【0074】色変換が施された左右の画像が信号処理回路27に入力されると、信号処理回路27は、その色変換が施された左右の画像に関する画像データをプロセス・メモリ31a, 31bに保存するとともに、その左右の画像のオーバーラップ部分が重なるように横に並べて合成したパノラマ画像をさらにLCD30の画素サイズに合うように変換してVRAM28に書き込む。このLCD30の画素サイズに合わせる変換では、縦方向に縮小された画像となる。例えばオーバーラップ量が0の場合、左右それぞれの画像を例えば160×120のサイズに縮小し、横に並べるように合成して320×120のパノラマ画像を生成する。ここで、パノラマ画像生成の際の左右の画像のオーバーラップ量の検出は、信号処

【0075】上述のようにして左右の画像に関するパノラマ画像がVRAM28に書き込まれると、LCD制御部29によってそのVRAM28に書き込まれたパノラマ画像がLCD30（表示デバイス4）上に表示される。この表示の際、LCD制御部29は、カメラ制御部40における撮影モードがパノラマ映像撮影モードに設定されていることから、前述した立体表示のときとは異なり、PDL9には電界をかけない。このようにPDL9に電界がかけられていないと、PDL9を通過する前に指向性を持たされた光は、通過の際にこのPDL9内の液晶分子により散乱し、指向性がくずれた状態で液晶表示画素部10を照明することになる。これにより、撮影者はLCD30に表示された画像を、左右が分離して観察されるのではなく、2次元のディスプレイとしてパノラマ画像を観察することができ、撮影をしながらそのパノラマ画像を見ることができる。

【0076】パノラマ映像撮影モードにおける撮影画像の記録および再生については、信号処理回路27におけるインタレース合成画像を得る処理に代えてパノラマ画像を得る処理が行われる以外は、立体映像撮影モードにおける処理とほとんど同じ処理が行われるので、ここではその処理についての説明は省略する。

【0077】上述した実施形態では、インタレース合成は左側画像の奇数ラインを合成画像の奇数ラインとし、右側画像の偶数ラインを合成画像の偶数ラインとした合成となっているが、これ以外にも種々の組み合わせによりインタレース合成を行うことができる。例えば、図5に示す例1のように、左側画像の奇数ラインを合成画像の奇数ラインとし、右側画像の奇数ラインを合成画像の偶数ラインとしてインタレース合成することもできる。この他、インタレース合成の例としては、左側画像の偶数ラインを合成画像の奇数ラインとし、右側画像の偶数ラインを合成画像の偶数ラインとして合成する場合（図5の例2）、左側画像の奇数ラインを合成画像の偶数ラインとし、右側画像の偶数ラインを合成画像の奇数ラインとして合成する場合（図5の例3）、左側画像の奇数ラインを合成画像の偶数ラインとし、右側画像の奇数ラインを合成画像の奇数ラインとして合成する場合（図5の例4）などがあり、いずれも適用可能である。但し、右側画像が合成画像の奇数ラインとなる場合（図5の例3、例4、例5）においては、右画像が観察者の右眼で観察されるように、開口マスク6の市松状の開口が逆になったものを使用する。

【0078】以上説明した複眼カメラにおいて、各撮像光学系2, 3と一緒にマイクを左右に設ければ、映像の表示とともに立体的な音声の再生が可能となる。

【0079】＜実施形態2＞上述した実施形態1の説明では、CCD20a, 20bによる画像の蓄積をフレーム単位で蓄積を行うフレーム蓄積モードとして説明した

フィールドで構成される)単位で蓄積を行うフィールド蓄積モードとすることもできる。フィールド蓄積モードの場合の信号処理回路27における画像合成を図6に模式的に示す。

【0080】フィールド蓄積モードの場合は、色信号処理回路26aにて色変換された視差画像のうち左側画像は、図6に示す左側画像(a)のように640×240(L0~L239のライン)の有効画素を持ち、右側画像は、図6に示す右側画像(b)のように640×240(R0~R239のライン)の有効画素を持つ。本形態では、これら左側画像(a)と右側画像(b)が、上述のフレーム蓄積モードの場合と同様に一方ではそのまま画像データとして信号処理回路27を介してプロセス・メモリ31a, 31bに保存されるが、その一方では信号処理回路27にて以下の画像圧縮が施される。

【0081】まず、左側画像(a)と右側画像(b)をLCD30の表示サイズに合わせて水平方向のみ1/2圧縮した、320×240(L'0~L'239, R'0~R'239のライン)の圧縮画像(c), (d)に変換する。このような画像変換は、単純な間引きや補間処理により行うことができる。続いて、これら圧縮画像(c), (d)を「L'0, R'1, L'2, ..., R'237, L'238, R'239」の順で1ライン毎に交互に合成(インターレース合成)して合成画像(e)を生成する。この生成された合成画像(e)が、VRAM28に書き込まれる。このVRAM28に書き込まれた合成画像(e)に基づく立体表示は上述のフレーム蓄積モードの場合と同様である。

【0082】<実施形態3>上述した各実施形態の複眼カメラにおいて、VRAM28に2倍の容量を持たせ、信号処理回路27におけるインターレース合成を、例えば図7に示すように、「L0, R0, L1, R1, L2, R2, ..., L479, R479」の順で左右の画像から1ラインずつ間引きされることなく交互に合成するようにすることもできる。この場合、合成画像のサイズは撮像した片方の画像(640×480)の2倍の大きさ(640×960)を持つ合成画像を得る。

【0083】<実施形態4>ここでは、上述した各実施形態の複眼カメラにインターフェースケーブルを介してパーソナルコンピュータが接続された映像表示システムについて説明する。図8はその映像表示システムの一実施形態を示す構成図である。

【0084】図8において、映像表示システムは、左右に設けられた撮像光学系2, 3と立体表示可能な表示デバイス4とが一体的に設けられた複眼カメラ1が、中央処理装置(CPU)や記憶装置をもつパーソナルコンピュータ本体13と周辺機器である立体ディスプレイ12とからなるパーソナルコンピュータと接続された構成となっている。ここで、複眼カメラ1は、前述の図1に示

【0085】立体ディスプレイ12は、複眼カメラ1の表示デバイス4と同じ構成になっている。すなわち、照明光源となるバックライト5'、光が透過する市松状の開口を有するマスクパターンが形成された開口マスク6'、レンチキュラーレンズ7', 8', PDLC9'、液晶層などからなる表示画素部10'、ガラス基板11'が順次重ねられた構成になっている。

【0086】この映像撮影・表示システムでは、複眼カメラ1内にてインターレース合成された合成画像またはパノラマ画像がパーソナルコンピュータ本体13に転送され、その転送データがパーソナルコンピュータ本体13によって立体ディスプレイ12へ表示される。この立体ディスプレイ12への表示においても、前述した複眼カメラ1の表示デバイス4におけるリアバリアレンチ方式を用いた表示が行われ、設定モードに応じて立体映像またはパノラマ映像の表示が行われる。すなわち、立体映像の表示の場合は、PDLC9'に電界をかけて、上下方向に交互に横ストライプ状に配列され合成された画像を1走査線毎に表示し、パノラマ映像の表示の場合は、PDLC9'には電界をかけずに、転送されたパノラマ画像を表示する。

【0087】次に、この立体映像表示システムの具体的な構成について詳細に説明する。図9は、図8に示した立体映像表示システムの具体的な構成を示すブロック図である。

【0088】図9において、複眼カメラ1の各構成は前述の図3に示したものと同様の構成となっているので、ここではその構成の説明については省略する。複眼カメラ1のデジタル・インタフェース(USB)33とパーソナルコンピュータのデジタル・インタフェース(USB)41とインタフェースケーブルを介して接続されている。デジタル・インタフェース41はISAバス50に接続されており、このISAバス50はISA-PCIブリッジ回路42を介してPCIバス51と接続されている。このPCIバス51には、メモリ43、MPU44、VRAM45がそれぞれ接続されている。

【0089】LCD47は、図8に示すパーソナルコンピュータの立体ディスプレイ12を構成するもので、LCD制御部46により表示制御行われる。VRAM45は複眼カメラ1のVRAM28と同様の表示用メモリで、画像表示のための十分な容量を有しており、LCD制御部46による表示制御によって、そのVRAM45に書き込まれた内容がLCD47上に表示される。このLCD制御部46による表示制御では、前述した複眼カメラ1におけるLCD制御部29による表示制御の場合と同様、設定モードに応じて立体映像またはパノラマ映像の表示が行われる。

【0090】以下、この映像表示システムにおける表示制御について説明する。なお、複眼カメラ1における立

表示は前述した通りなので、ここではその説明は省略し、パーソナルコンピュータにおける表示制御についてのみ説明する。

【0091】前述した立体映像撮影モードでは、複眼カメラ1のワークメモリ37にはインタレース合成された画像が保持されており、MPU36による制御によりその保持された合成画像がデジタル・インタフェース33を介してパーソナルコンピュータへ送出される。

【0092】パーソナルコンピュータでは、複眼カメラ1から送出されたインタレース合成画像がデジタル・インタフェース41を介して受信され、ISA-PCIブリッジ回路42を介してメモリ43に記録される。このメモリ43に記録されたインタレース合成画像は、MPU44による制御によりVRAM45に転送される。このMPU44によるVRAM45への転送の際に、インタレース合成画像を立体ディスプレイ12の表示サイズに合わせる変換処理が行われる。なお、複眼カメラ1側で転送されるインタレース合成画像に圧縮処理が施される場合には、パーソナルコンピュータ側で、表示サイズ合わせの処理の前に、転送されたインタレース合成画像に対する伸長処理が行われる。

【0093】VRAM45にインタレース合成画像が転送されると、LCD46はそのVRAM45に書き込まれたインタレース合成画像を、前述した複眼カメラ1の表示デバイス4における立体表示制御と同様の制御により立体ディスプレイ12上に表示する。これにより、撮影者は複眼カメラ1で撮影された画像をパーソナルコンピュータに取り込んで、立体ディスプレイ12上で立体的に画像を観察することができる。

【0094】次に、複眼カメラ1の記録媒体36に記録された画像データをパーソナルコンピュータに取り込んで立体ディスプレイ12上で観察する場合について説明する。

【0095】撮影者が記録画像再生をパーソナルコンピュータに取り込んで表示する旨の入力操作を行うと、MPU36はメモリ・インタフェース34を通じて記録媒体35に保存されたファイル登録データの読み出しを行わせる。このデータ読み出しの際、メモリ・インタフェース34は、まず記録媒体35の管理領域を調べ、全ファイル登録データをMPU36へ送る。

【0096】メモリ・インタフェース34からファイル登録データが送られると、MPU36はその送られた全ファイル登録データのうちから立体映像として再生可能なファイルを選択し、その選択したファイル名の一覧を任意の表示フォーマットに整え、信号処理回路27へ表示データとして送る。

【0097】ファイル名データの一覧が送られると、信号処理回路27によってそのファイル名データの一覧がVRAM28に書き込まれ、その書き込まれたファイル

に表示される。

【0098】ここで、撮影者がその表示されたファイル名データの一覧から再生したいファイルを選択し、その選択したファイルに関する画像を表示しようカメラ制御部40にて入力操作すると、MPU36は、その選択されたファイルに関するデータをメモリ・インタフェース34を通じて記録媒体35から読み出し、読み出したファイル・データをワーク・メモリ37へ転送する。このワーク・メモリ37に転送されたファイル・データが、MPU36による制御によりデジタル・インタフェース33を介してパーソナルコンピュータへ送出され、上述の立体表示と同様の制御により立体表示がなされる。

【0099】次に、複眼カメラ1にて撮影されたパノラマ画像をパーソナルコンピュータへ転送して、表示する場合について説明する。

【0100】パノラマ映像撮影モードでは、複眼カメラ1のワークメモリ37には左右の画像がパノラマ画像となるように合成された画像が保持されており、MPU36による制御によりその保持された合成画像がデジタル・インタフェース33を介してパーソナルコンピュータへ送出される。パーソナルコンピュータでは、複眼カメラ1から送出されたパノラマ合成画像がデジタル・インタフェース41を介して受信され、ISA-PCIブリッジ回路42を介してメモリ43に一旦記録された後、MPU44による制御によりVRAM45に転送される。このMPU44によるVRAM45への転送の際に、パノラマ合成画像を立体ディスプレイ12の表示サイズに合わせる変換処理が行われる。

【0101】VRAM45にパノラマ合成画像が転送されると、LCD制御部46はそのVRAM45に書き込まれたパノラマ合成画像を、前述した複眼カメラ1の表示デバイス4におけるパノラマ映像表示制御と同様の制御により立体ディスプレイ12上に表示する。これにより、撮影者は複眼カメラ1で撮影された画像をパーソナルコンピュータに取り込んで、立体ディスプレイ12上でパノラマ画像を観察することができる。

【0102】以上にのように本実施形態の映像表示システムでは、複眼カメラ1で撮影した映像（立体映像またはパノラマ映像）をその場で複眼カメラ1に設けられた表示デバイス4にて観察したり、パーソナルコンピュータに取り込んで立体ディスプレイ12上で観察したすることができる。

【0103】＜実施形態5＞上述した映像撮影・表示システムでは、複眼カメラ1内にてインタレース合成された画像がパーソナルコンピュータに転送されるようになっているが、アダプタを設けてインタレース合成を行わせるようにしてもよい。その具体的な構成を図10に示す。

は図9に示した構成に3Dアダプタ80を設けた以外は同様の構成となっている。図中、同じ構成には同じ符号を付してある。

【0105】3Dアダプタ80は、複眼カメラ1のデジタル・インタフェース(USB)33およびパーソナルコンピュータのデジタル・インタフェース(USB)41とそれぞれインタフェースケーブルを介して接続されたデジタル・インタフェース(USB)81と、このデジタル・インタフェース81を介して受信される画像データを保持するメモリ82と、このメモリ82に記録された画像データに対してインタレース合成またはパノラマ画像に合成する処理を行う画像合成回路83とから構成されている。

【0106】本形態の映像撮影・表示システムでは、撮影者が映像記録の開始の旨の入力操作をカメラ制御部40にて行くと、MPU36は、まずプロセス・メモリ31aから画像データをインタレース合成することなくデジタル・インタフェース(USB)33を介して3Dアダプタ80へ送出する。3Dアダプタ80では、複眼カメラ1から送出された画像データ(インタレース合成されていない)がデジタル・インタフェース81を介して受信され、その画像データがメモリ82に保持される。メモリ82にプロセス・メモリ31aから画像データが保持されると、MPU36は、続いてプロセス・メモリ31bから画像データをインタレース合成することなくデジタル・インタフェース(USB)33を介して3Dアダプタ80へ送出する。3Dアダプタ80では、その送出された画像データがデジタル・インタフェース81を介して受信され、その画像データがメモリ82に保持される。メモリ82に保持された各画像データは画像合成回路83に送られ、画像合成回路83によってインタレース合成された後、再びメモリ82に保持される。メモリ82に保持されたインタレース合成画像は、デジタル・インタフェース81を介してパーソナルコンピュータへ送出される。

【0107】パーソナルコンピュータ側では、3Dアダプタ80から送出された画像データ(インタレース合成画像)がデジタル・インタフェース81を介して受信され、上述した実施形態4の場合と同様にして立体表示が行われる。

【0108】なお、パノラマ映像撮影モードの場合には、3Dアダプタ80のメモリ82にはプロセス・メモリ31a、31bからオーバーラップした左右の画像データが送出され、画像合成回路83では、その左右の画像を合成してパノラマ画像とする処理が行われる。パーソナルコンピュータ側では、3Dアダプタ80から送出された画像データ(パノラマ画像)がデジタル・インタフェース81を介して受信され、上述した実施形態4の場合と同様にしてパノラマ映像の表示が行われる。

【発明の効果】以上説明したように構成された本発明によれば、撮影しながらその場で立体映像を確認して、視差の調整など種々の調整を行えるので、良好な立体映像を簡単に得ることができるという効果がある。

【0110】加えて、立体表示の際に、レンズなどからの表面反射で画質が損なわれたり、液晶ディスプレイのブラックマトリクスがモアレ縞となって見えたりすることはないので、品質の高い立体映像を得られるという効果がある。

【0111】さらに、立体映像の表示速度(フレームレート)は、従来の視差画像を時分割で表示するものに比べて $1/2$ と遅いので、高速表示のできる表示デバイスを必要としないという効果がある。

【0112】さらに、2次元画像の表示が可能になっているので、2次元画像と立体画像の互換性を有した複眼カメラおよび映像表示システムを提供することができる。

【0113】また、複眼カメラで撮影した立体映像をパーソナルコンピュータに取り込んで表示することができる、上述の各効果を有する映像表示システムを実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複眼カメラの一実施形態を示す構成図である。

【図2】(a)はリアバリアレンチ方式のディスプレイの表示原理説明図、(b)はPDL Cの動作原理説明図である。

【図3】図1に示した複眼カメラの具体的な構成を示すブロック図である。

【図4】(a)～(e)は信号処理回路による画像合成を説明するための模式図である。

【図5】インタレース合成例を示す図である。

【図6】(a)～(e)はフィールド蓄積モードの場合の信号処理回路における画像合成を説明するための模式図である。

【図7】信号処理回路による画像合成の他の例を説明するための模式図である。

【図8】本発明の映像表示システムの一実施形態を示す構成図である。

【図9】図8に示した立体映像表示システムの具体的な構成を示すブロック図である。

【図10】アダプタを用いたインタレース合成の一例を示すブロック図である。

【図11】レンチキュラーレンズを用いた立体表示方式の説明図で、(a)は観察者の頭上方向からみた液晶ディスプレイの表示画素部の断面図、(b)は表示画素部のフィルタ構成を示す図である。

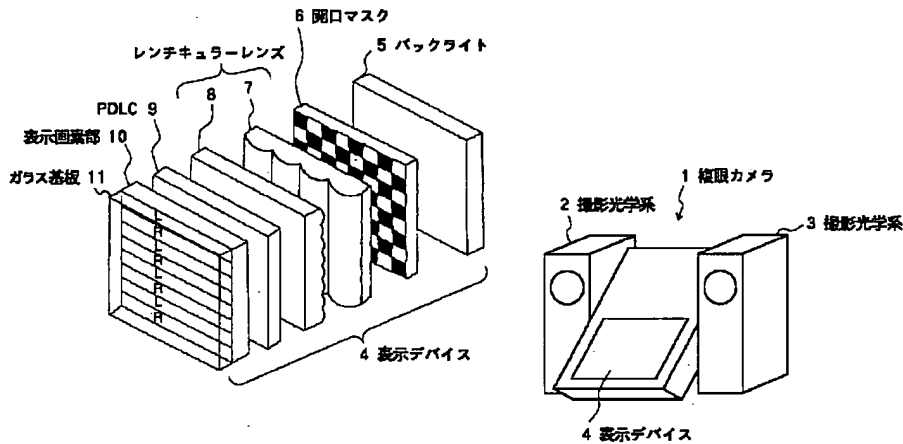
【図12】(a)～(c)は特開平7-234459号公報に開示されている立体画像表示装置の基本構成を示す図であ

## 【符号の説明】

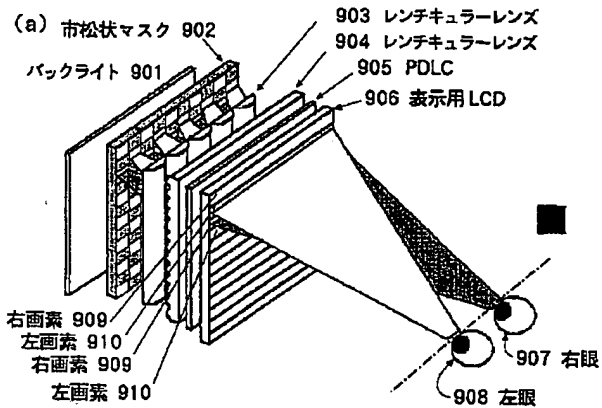
- 1 複眼カメラ
- 2 撮影光学系
- 3 撮影光学系
- 4 表示デバイス
- 5 バックライト

- 6 開口マスク
- 7 レンチキュラーレンズ
- 8 レンチキュラーレンズ
- 9 PDL C
- 10 表示画素部
- 11 ガラス基板

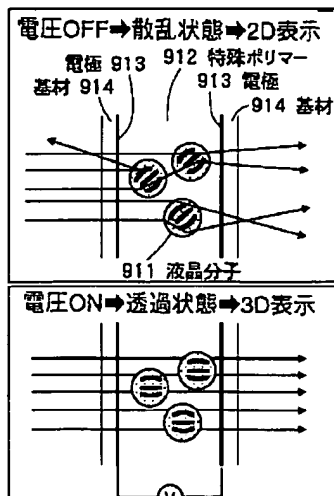
【図1】



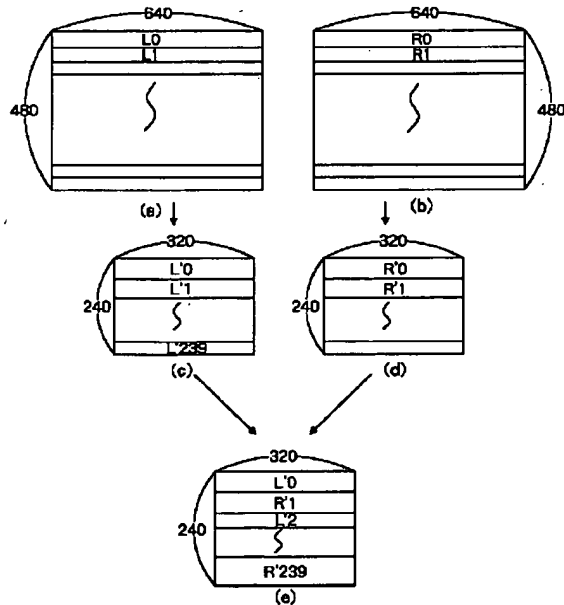
【図2】



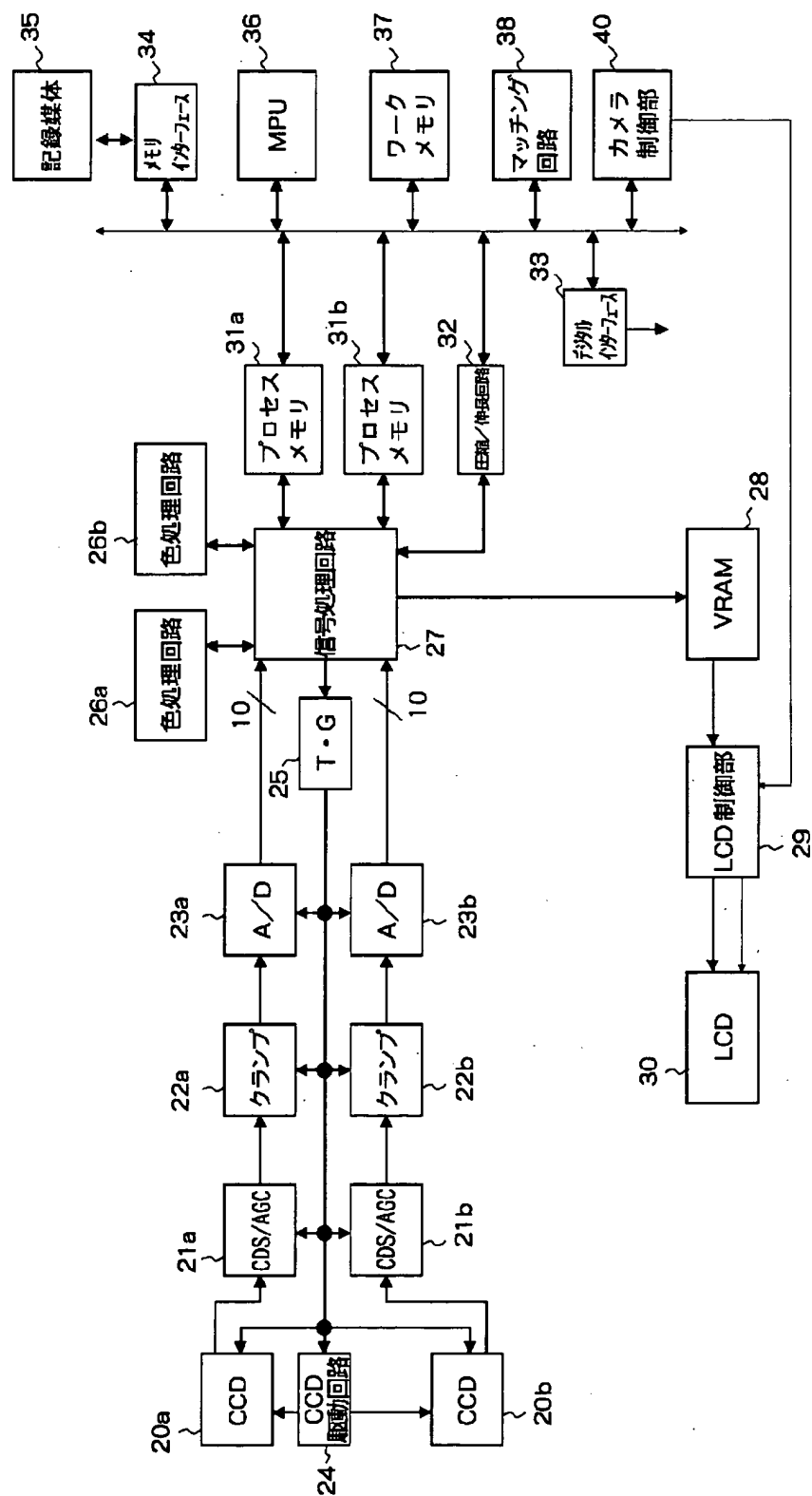
(b)



【図4】



【図3】





【図5】

左画像	L0、L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8、・・・・・・L479
右画像	R0、R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、・・・・・・R479

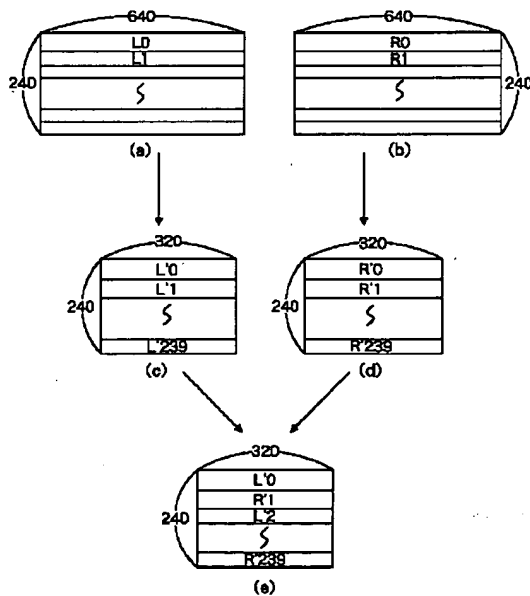
↓縦横1/2圧縮

圧縮された左画像	L'0、L'1、L'2、L'3、L'4、L'5、L'6、L'7、L'8、・・・・・・L'239
圧縮された右画像	R'0、R'1、R'2、R'3、R'4、R'5、R'6、R'7、R'8、・・・・・・R'239

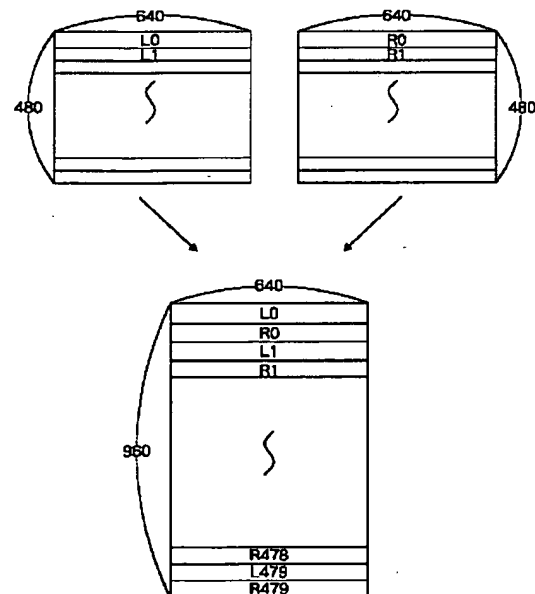
↓インタレース合成

インタレース 合成画像	例1	L'1、R'1、L'3、R'3、L'5、R'5、L'7、R'7、L'9、・・・・・・R'239
	例2	L'0、R'0、L'2、R'2、L'4、R'4、L'6、R'6、L'8、・・・・・・R'238
	例3	R'0、L'1、R'2、L'3、R'4、L'5、R'6、L'7、R'8、・・・・・・L'239
	例4	R'0、L'0、R'2、L'2、R'4、L'4、R'6、L'6、R'8、・・・・・・L'238
	例5	R'1、L'1、R'3、L'3、R'5、L'5、R'7、L'7、R'9、・・・・・・R'239

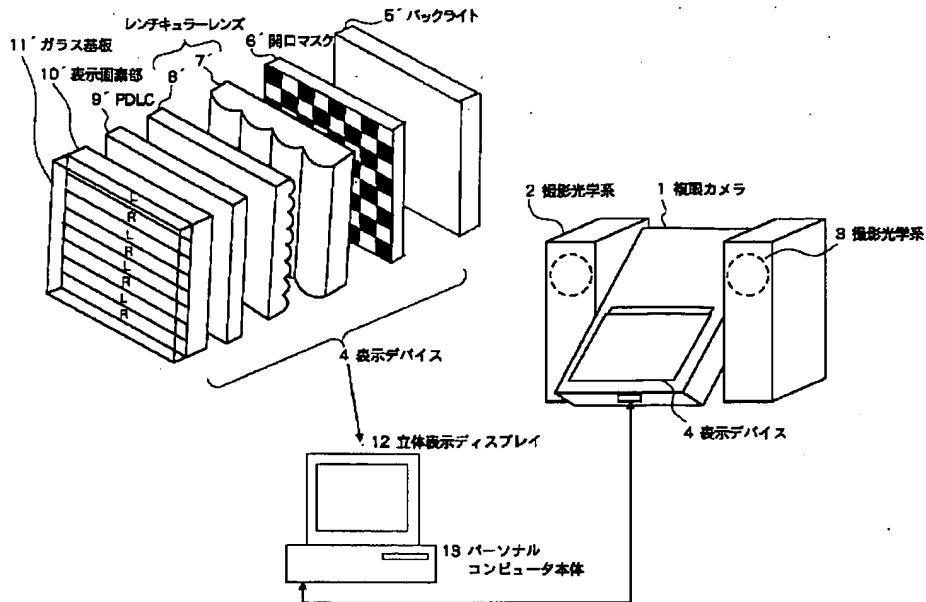
【図6】



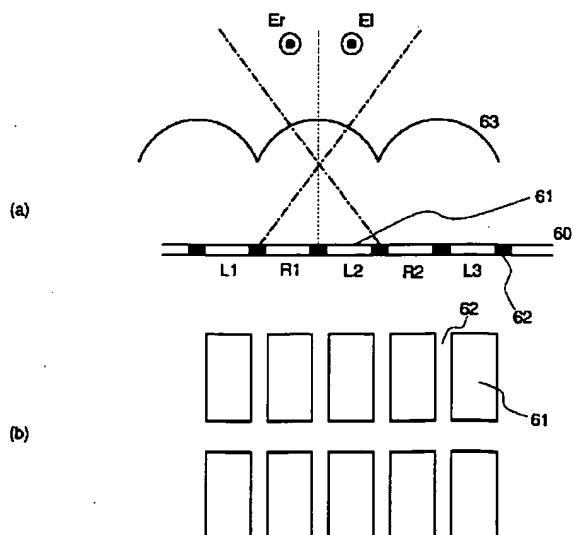
【図7】



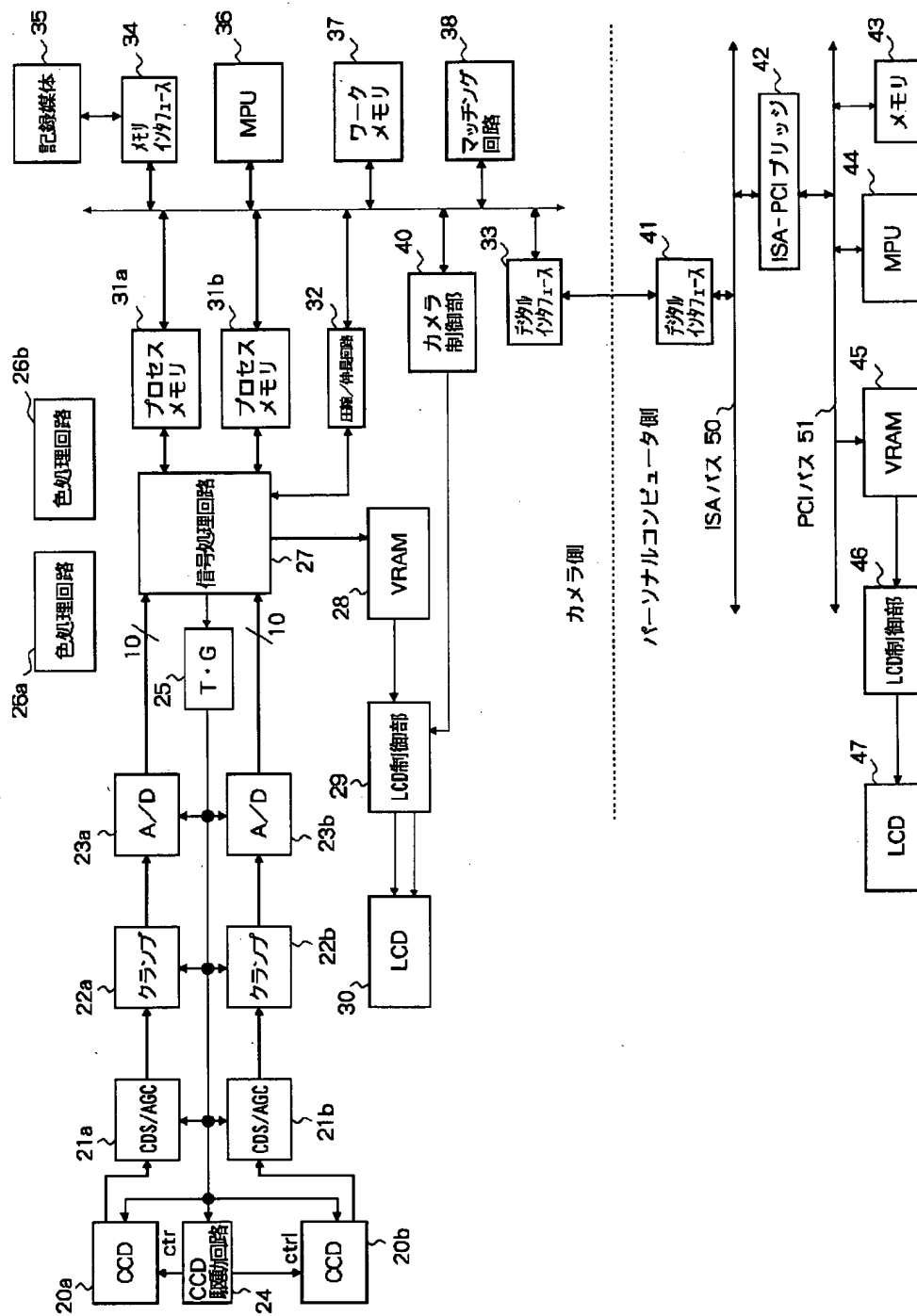
【図8】



【図11】

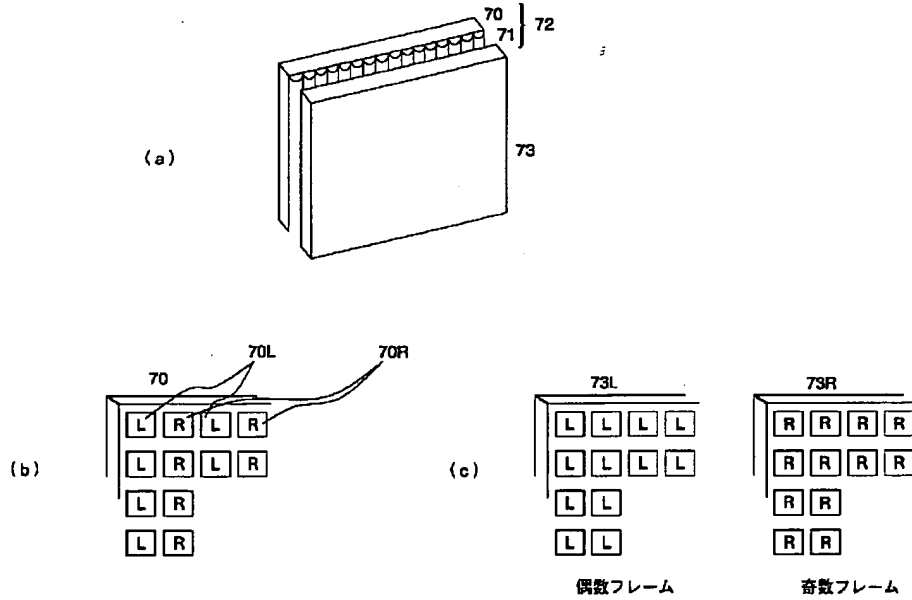


【図9】



[illegible]

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 倉橋 直  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内